

Öntözött mészlepedékes csernozjom és réti csernozjom talajok ásványtani és kémiai összetétele a Hajdúságon

BACSÓ ALBERT és FEKETE JÓZSEF

Agrártudományi Egyetem, Talajtani Tanszék, Gödöllő

A talajok ásványi összetétele nemcsak aszerint alakul, hogy eredetileg milyen ásványok vettek részt a talajképző kőzet felépítésében, hanem a talaj kialakulásának körülményei is hatással lehetnek rá. Gyakran 1—1 talajszelvény szintjeinek ásványi összetételében is kimutatható különbség van. Az ásványok mélység szerinti differenciálódása a talajszelvényben kémiai mállásra, talajképződési folyamatokra vezethető vissza. Jól ismert tény, hogy a mállás előrehaladásával megnő a talajban az erősen stabil primér ásványok részaránya, valamint a környezettel egyensúlyi állapotban levő másodlagos képződmények mennyisége [4].

Csernozjom talajszelvényben, sajátságos kialakulása következtében, az ásványok kémiai átalakulása, az ásványok vándorlása kisebb mértékű, mint pl. réti szolonyec talajban, agyagbemosódásos barna erdőtalajban stb. [2, 5, 7, 10, 11].

A körülmények megváltoztatásával azonban módosulhatnak a kémiai mállás feltételei és ennek következtében az ásványok kémiai átalakulása. A csernozjom talajjövezetben ilyen változást eredményezhet a hidromorf jelleg fokozásával az öntözés. Az öntözött csernozjom talajokban a tartósan nedves állapot többnyire kedvezően befolyásolja a mikroorganizmusok tevékenységét, a kémiai folyamatokat; az öntözés egyes esetekben elősegíti a talaj kilúgozását, máskor pedig a talajvízszint megemelésével a vízben oldható sók felhalmozódását váltja ki [3, 6, 9].

A meggyorsuló kémiai mállás során felszabaduló közepes és nagy ionpotenciálú kationok (Fe^{3+} , Al^{3+} , Si^{4+}) — különösen ha a talaj gazdag kevésbé stabil szilikát ásványokban —, hidrolizátokként kicsapódva az amorf ásványok (allofán, amorf kovasav, amorf vashidroxid stb.) mennyiségét gyarapítják. Az amorf ásványok sajátságos felépítésüknél fogva kisebb-nagyobb mértékben hatással lehetnek pl. a talaj adszorpciós, vízgazdálkodási stb. tulajdonságaira.

Ugyanakkor a kisebb ionpotenciálú kationok (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , K^+ , Na^+) a talajoldat töménységét növelik. A kalcium és a magnéziumionok azonban kedvező körülmények között könnyen kicsapódnak és csak a legkisebb ionpotenciálú kationok maradnak hosszabb időn át oldatban, amelyek töménysége részben a felhalmozódás feltételeitől függően jelentős nagyságot érhet el. Különösen figyelmet érdemlő jelenség ez ott, ahol az öntözés következtében megváltozott hidrológiai viszonyok elősegítik a sófelhalmozódást.

Az öntözés fejlesztésével a Tiszántúlon a csernozjom talajú terület nem

kis részén a másodlagos szikesedés veszélye megnőtt. Vizsgálatokat végeztünk öntözött esernozjom, réti csernozjom talajok és összehasonlításuk szolonyec talajok ásványtani és teljes kémiai összetételének meghatározására.

Vizsgálati anyag és módszer

A Hajdúságban a hajdúszoboszlói Állami Gazdaság területén feltárt talajszelvények közül az alábbiakat vizsgáltuk meg:

- | | |
|---|------------------------------|
| 1. réti szolonyec, | 4. mészlepedékes csernozjom, |
| 2. réti csernozjom (mélyben szolonyeces), | 5. réti csernozjom, |
| 3. réti csernozjom (mélyben szolonyeces), | 6. réti szolonyec. |

A szelvények helyének kijelölésénél az a cél vezetett bennünket, hogy vizsgálataink kiterjedjenek a tájra jellemző különböző hidrológiai viszonyok között kialakult talajokra. Az 1., 2., 5., 6. szelvények a Hajdúság kisebb tengerszint feletti magasságú sík fekvésű részéről származnak, míg a 3. és a 4. szelvényeket a Hajdúság magasabban elterülő ún. Hajdúhát területén tártuk fel.

A talajvíz hatása az 1. talajszelvény kialakulásánál volt a legszembetűnőbb. Bár a 2. szelvény mindössze 80 m-re található az 1. szelvénytől, azonban annál viszonylag kissé magasabban helyezkedik el. Az 5. és a 6. szelvények ugyanazon sík területről származnak. A közöttük levő távolság mintegy 50 m. Talajvízszintjük kissé mélyebben helyezkedett el, mint az előző két talajszelvényben. A 6. szelvény mintáit egy szikes sávból vettük. A Hajdúság háti platós részén mintáztuk meg a 4. mészlepedékes csernozjom szelvényt. A 3. szelvény enyhe lejtőn, a lejtés irányában az előző szelvénnel egy vonalban található. A vizsgált talajszelvények talajképző közege alföldi lösz. Az 1., 2., 5. és a 6. szelvénnel jellemzett terület felületi öntözést kapott a vizsgálat előtt több mint 10 éven keresztül, a 3. és a 4. szelvénnel jellemzett táblákat több mint 5 éve esőszóróval öntözték.

Az 1., 2., 3., és 4. szelvények ásványi összetételét a MTA Központi Kémiai Kutató Intézetében határozták meg, a NÁRAY-SZABÓ és PÉTER által leírt [8] röntgendiffrakciós módszerrel.

Elvégeztük az 1., 2., 4., 5., 6. szelvények teljes kémiai elemzését. Az 1., 2., 5. és a 6. szelvények vizsgálatánál az anyagfrakció kémiai összetételét külön is meghatároztuk. A feltárás kálium-hidroxidos eljárással történt, míg a kálium meghatározásánál hidrogén-fluoridos feltárást alkalmaztunk [1, 12]. Meghatároztuk az 1., 2., 4., 5. és a 6. szelvények szemcseösszetételét nátrium-pirofoszfáttal előkészített szuszpenzióból pipettás eljárással. Rendelkezésünkre állnak kicserélhető kation vizsgálati eredmények (Mehlich szerint), valamint az alapvizsgálati adatok is [12].

Eredmények ismertetése és értékelése

Ha összehasonlítjuk a vizsgált talajtípusok ásványi összetételét, megállapíthatjuk, hogy több hasonló vonás mellett abban eltérések is tapasztalhatók (1. táblázat). A kvarc minden mintában domináns alkotórész (50% körüli részaránnyal). A mészlepedékes csernozjom és a 3. sz. réti csernozjom „A”-

1. táblázat
Néhány talajszelvény ásványi összetétele %-ban

(1) Szelvény száma	(2) Mintavétel mély- sége, cm	(3) K földpát.	(4) Plagiok- klász	(5) Illit	(6) Klorit	(7) Kaolit- nit	(8) Kvare	(9) Kalcit	(10) Dolo- mit	(11) Amorf anyag
1.	0— 27	5	11	11	8	0	55	0	0	10
	40— 65	3	9	13	8	9	48	3	1	7
	115—140	3	13	10	4	0	52	8	2	8
2.	0— 18	5	12	14	6	0	45	0	0	19
	40— 62	4	12	12	6	0	51	7	0	8
	110—140	3	8	8	4	0	54	13	1	9
3.	0— 20	3	11	14	5	0	55	0	0	12
	40— 60	2	13	12	7	0	53	2	0	9
	120—140	1	13	7	6	0	51	13	1	7
4.	0— 30	4	15	14	5	0	52	0	0	10
	30— 52	3	11	14	5	0	59	0	0	8
	125—150	2	11	14	6	0	48	9	2	8

szintje kvareban viszonylag gazdag. A magasabban fekvő területről származó két talajtípus szelvényében a „C” szint legszegényebb kvareban. A réti szolonyec szelvényben a „B” szintben találtuk a legkevesebb kvarcot. A 2. szelvényben mennyisége a mélységgel nő.

A földpátok közül a plagioklászok mennyisége (8–15%) többszörösen meghaladja a kálföldpátok részarányát (1–5%). A földpátok százalékos aránya a mélységgel általában csökken. Kivétel nélkül vonatkozik ez a stabilabb kálföldpátokra. A mélyebben fekvő területek kálföldpátban gazdagabbak. A plagioklászok eloszlása azonban nem ilyen egyértelmű. Viszonylag sokat találtunk a 4. szelvény művelt rétegében, keveset a réti szolonyec „B” szintjében és a réti csernozjom (2. szelvény) „C” szintjében.

Az agyagásványokat klorit mellett (4–8%) illit (7–14%) képviseli. A klorit az 1. és a 2. szelvényekben a mélységgel csökken, míg a 4. szelvényben éppen a „C” szint leggazdagabb kloritban. A réti csernozjom talajok mélyebb szintjeiben kevesebb az illit mennyisége, mint a felszín közeli szintekben. A réti szolonyec talajban a „B” szint tartalmazza a legtöbb illitet. A mészlepedékes csernozjom talajban kiegyenlített az eloszlása. Kaolinit csupán a réti szolonyec „B” szintjében volt kimutatható.

A kalcit előfordulása arányos a szénsavas mész mennyiségével, a kilúgozottság mértékével (2. táblázat). A kalcit mellett legtöbb esetben kis mennyiségben dolomit is előfordul.

A vizsgált talajszelvényekben számottevő az amorf anyag. Minden esetben a szántott rétegben találtunk legtöbb amorf anyagot. Különösen elmondható ez a 2. szelvény szántott rétegről (19%). Az amorf anyagok eloszlása a vizsgált szelvényekben bizonyos mértékben pozitív összefüggést mutat hidromorf jellegükkel (2. és 3. szelvények „A” szintje), bár mennyiségi alakulását minden bizonnyal egyéb folyamatok is befolyásolhatták, mint pl. a réti szolonyec „A” szintjében korábban végbement ásványi destrukció, eseteként a csökkent biológiai tevékenység, stb.

Négy szelvény adata kevés ahhoz, hogy általános összefüggéseket állapítsunk meg. Annyi mégis elmondható, hogy a megvizsgált minták ásványi

2. táblázat

CaCO₃, a humusz és néhány fizikai tulajdonság vizsgálati eredményei

(1) Szelvény száma	(2) Mintavétel mélysége, cm	h _{Y1}	CaCO ₃ %	(3) Humusz %	(4) (Fajsúly g/cm ³)	(5) Térfigat- súly g/cm ³	(6) Összporozi- tás %
1.	0—27	2,50	0	2,63	2,50	1,43	42,80
	27—40	2,97	2,50	2,87	2,50	1,51	39,60
	40—65	2,62	6,37	1,70	2,55	1,49	41,56
	65—90	1,99	14,60	0,90	2,59	1,52	41,31
	90—115	1,64	20,56		2,61	1,54	40,99
	115—140	1,68	14,39		2,60	1,52	41,53
2.	0—18	3,32	0	3,58	2,43	1,19	51,02
	18—40	3,37	1,91	3,16	2,43	1,42	41,56
	40—62	2,94	9,66	1,79	2,48	1,33	46,37
	62—83	2,31	20,56	1,02	2,53	1,44	43,08
	83—110	1,93	23,47	0,55	2,59	1,49	42,47
	110—140	1,97	18,50	—	2,58	1,49	42,24
4.	0—30	2,87	0	3,02	2,46	1,28	47,96
	30—52	3,12	0	2,26	2,47	1,34	45,47
	52—70	2,97	0	1,65	2,49	1,31	47,38
	70—83	2,76	0,45	1,23	2,52	1,31	48,01
	83—125	2,20	12,23		2,56	1,20	53,12
	125—150	1,98	13,28		2,56		
5.	0—35	3,14	0	3,63	2,43	1,53	37,03
	35—65	3,19	0	2,81	2,46	1,32	46,34
	65—90	2,85	2,38	1,62	2,49	1,33	46,58
	90—115	2,20	13,16	0,89	2,55	1,49	41,56
	115—140	1,96	16,45		2,57	1,54	40,07
6.	0—25	2,57	1,23	2,42	2,51	1,54	38,64
	25—45	2,99	3,94	2,24	2,51	1,42	43,42
	45—75	2,51	11,72	1,24	2,54	1,41	44,48
	75—105	1,83	18,91		2,60	1,49	42,69
	105—135	1,76	15,21		2,61		

összetétele, a talaj felépítésében szereplő ásványok féleségét, mennyiségi arányuk fő tendenciáját tekintve sok hasonlóságot mutat. A kvarc minden szelvényében messze meghaladja a többi ásvány mennyiségét. A földpátok között a káliföldpát kisebb részarányval szerepel, mint a plagioklász. Az illit és a klorit minden mintában megtalálható. Egy-egy ásvány mennyiségi arányában különbségek is előfordulnak. Vonatkozik ez a lösz ásványi összetételére is (pl. a káliföldpát: plagioklász arány 1 : 3—1 : 13-ig terjed). Az anyagásványok és a káliföldpát nagyobb mennyisége az „A” és a „B” szintben feltehetően fokozottabb mállottságra utal. Kivételt képez a mészlepedékes csernozjom illit eloszlása, mely az egész szelvényben monoton lefutású. Az amorf anyag nagyobb százalékos előfordulása a művelt rétegben minden bizonnyal az öntözés hatásával is összefüggésbe hozható, hiszen legtöbb amorf anyagot a felületi öntözést kapott réti csernozjom szelvény művelt rétegében találtunk. Az erősebb talajvízhatás alatt álló 1. és 2. szelvény „C” szintjében több az amorf anyag, mint a felette levő szintben. A mészlepedékes csernozjom és a gyengébben hidromorf jellegű réti csernozjom szelvényben (3. szelvény) a kilúgzott szintek tartalmazzák a legtöbb kvarcot.

3. táblázat

Teljes kémiai elemzési adatok (105 °C-on szárított talaj %-ában)

(1) Szelvény száma és szint	(2) Mintavétel mélysége, cm	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
1. AB _{Sz}	0—27	71,37	16,28	5,24	1,82	0,83	2,01	2,03
B ₁	27—40	66,60	18,04	5,64	2,65	0,76	2,17	2,14
B ₂	40—65	63,24	17,21	5,33	4,39	1,30	1,66	1,66
B ₃	65—90	58,49	16,45	5,26	9,96	1,36	1,87	1,78
C ₁	90—115	55,66	17,23	4,68	11,36	2,01	1,59	1,62
C ₂	115—140	59,22	17,82	4,93	8,73	1,36	1,70	1,74
2. A _{Sz}	0—18	68,17	17,27	5,52	1,83	0,82	1,45	2,02
A ₁	18—40	67,27	17,34	5,66	3,96	0,97	1,40	1,91
B ₁	40—62	62,87	15,05	5,47	8,49	1,91	1,21	1,68
B ₂	62—83	60,94	16,30	4,71	10,93	1,65	1,19	1,63
C ₁	83—110	60,96	15,92	4,95	11,73	1,64	1,18	1,46
C ₂	110—140	62,01	16,64	5,35	9,19	1,31	1,14	1,53
4. A _{Sz}	0—30	66,13	15,68	4,85	1,32	0,68	1,33	2,59
A ₁	30—52	66,38	16,34	4,95	1,42	1,05	1,35	2,60
B ₁	52—70	66,75	16,16	4,71	1,75	1,09	1,28	2,04
B ₂	70—83	67,93	16,93	4,38	1,65	1,19	1,33	2,05
BC	83—125	60,97	14,33	4,24	8,42	1,26	1,33	1,95
C ₁	125—153	60,91	13,48	3,97	9,06	2,19	1,43	2,03
5. A _{Sz}	0—35	67,73	15,32	4,78	1,35	0,81	1,48	2,10
A ₁	35—65	66,50	15,41	5,28	1,45	0,97	1,36	2,05
B ₁	65—90	66,52	16,55	5,31	2,60	0,94	1,34	1,80
BC	90—115	61,02	15,53	4,88	7,70	1,11	1,38	1,66
C	115—140	59,22	15,28	5,19	8,22	1,20	1,34	1,58
6. AB _{Sz}	0—25	70,19	13,79	4,11	1,73	0,44	1,80	1,84
B ₁	25—45	65,14	15,84	4,68	2,72	0,58	1,83	1,87
B ₂	45—75	60,06	16,64	5,17	6,26	1,24	1,86	1,82
C ₁	75—105	57,05	15,44	4,34	9,79	1,37	1,77	1,74
C ₂	105—135	59,06	15,09	4,85	7,16	1,53	1,52	1,54

A teljes kémiai elemzéssel elsősorban a vizsgált talajokat kívántuk jellemezni és csak másodsorban némi összehasonlítást tenni ásványi összetételükkel.

A kovásv mennyisége a réti csernozjom és a mészlepedékes csernozjom művelt rétegében 66—68% között mozog, a szikes talajokban ugyanakkor a 70%-ot is meghaladja (3. táblázat). Ez utóbbi feltehetően az elsődleges ásványok fokozottabb mértékű destrukciójára, valamint egyéb alkotórészek (Fe, Al, Ca, Mg stb.) kilúgzására vezethető vissza. A kovásv a szénsavas mésztartalom növekedésének arányában a mélységgel a „C” szint 60% körüli értékére csökken. A mészlepedékes csernozjom „A” és „B” szintjében, ahonnan a szénsavas mész kilúgzódott, a kovásv mennyisége közel azonos szinten mozog. Ha a vizsgálati adatokat szénsavas mész mentes talajra vonatkoztatjuk, a kovásv itt csak jelentéktelen mennyiségi növekedést mutat a mélységgel. A réti csernozjom talajban viszont a mélységgel határozottan nő. A szikes talajok kivételt képeznek, mert kovásvban a felszíni réteg a leggazdagabb mész mentes talajra számítva is.

A másfélszeres oxidok mennyiségi eloszlása a szelvényben más törvényszerűségekről tanúskodik. A művelt réteg szegényebb másfélszeres oxidokban, mint az alatta elterülő „A” és „B” szint. Ez a jelenség függőleges irányban

történt némi elmozdulásukra utal. E folyamatot a szénsavas mész mentes talaj %-ában kifejezett adatok még jobban megerősítik. Különösen nagy az eltérés a szikes talajok művelt rétegének és a „B” szintjének alumíniumtartalma között. A mészlepedékes csernozjomnál az „A” és a „B” szint másfélszeres oxid tartalma között eltérés alig állapítható meg. Azokban a szelvényekben, ahol a talajvíz hatása erőteljesebb, a „C” szintben kismértékű Fe_2O_3 növekedés mutatható ki. Az üledékes kőzet képződésének nedvesebb körülményeire utal az 1. és a 2. szelvény nagyobb R_2O_3 tartalma.

A Ca tartalom a szénsavas mész kilúgzásával, illetve felhalmozódásával mutat összefüggést. Legkevesebb kalcium a mészlepedékes csernozjom (4. szelvény) és a viszonylag legnagyobb mértékben kilúgzott 5. szelvény, a réti csernozjom talajszelvény felszín közeli szintjeiben található (1,32%, 1,42%, illetve 1,35%, 1,45% CaO). A sekély talajvízű talajok legfelső szintjeiben a CaO mennyisége megközelíti a 2%-ot. Az összes magnézium sokkal kevesebb ezekben a talajokban, mint a kalcium. A MgO %-os mennyisége a művelt rétegben még megközelíti a kalciumoxid felét. Ez az arány a mélységgel lényegesen tágabb lesz. A kevésbé kilúgzott talajok általában több magnéziumot tartalmaznak, mint az erősebben kilúgzottak.

Káliumban szinte törvényszerűen a művelt réteg a leggazdagabb. Mennyisége a mélységgel csökken (1,84–2,59%-ról 1,53–2,03%-ra). A káliumtartalom a mészlepedékes csernozjom egész szelvényében magasabb szinten mozog, mint a többi megvizsgált szelvényben. Erre utal nagyobb illit tartalma is. Legszegényebb káliumban a réti szolonyec (6. szelvény).

Sajátságos képet alkothatunk e talajokról Na mennyiségük alapján. Lényeges különbség van a szikes és a nem szikes talajok nátriumtartalma között. A réti szolonyec talajokban a Na_2O 1,5% felett van, a réti csernozjom talajokban alatta marad. A hidromorf jellegű talajokban a nátrium mennyisége a felszín felé nő. Feltehetően minél erősebb a talajvíz hatása és minél nagyobb a víz nátriumtartalma, annál több nátrium halmozódhatik fel a felszínközeli szintekben. A mészlepedékes csernozjom talajszelvényben sem nátrium kilúgzás, sem nátrium felhalmozódás nem mutatható ki. E törvényszerűsége a plagioklász mennyiségi megoszlásából — az albittartalom ismeretlen — nem következtethetünk. A nátrium mennyiségi növekedése a felszín felé a nátriumsóknak a talajvízből történő felemelkedésével magyarázható.

Az agyagfrakció teljes kémiai elemzési adatai szerint a megvizsgált szelvények legfinomabb szemcsecsoportja a nátrium kivételével rokon összetételt mutat (4. táblázat). Igazolja ezt a $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$ molekuláris viszony száma is, amely legtöbb esetben 2,4 és 2,9 között mozog. A kovásvas mélység szerinti eloszlása hasonló tendenciát mutat, mint az egész talaj kovasavtartalma és ez elmondható, ha kisebb mértékben is, a vas eloszlásáról is. Az alumínium mennyiségi maximuma nem a művelt rétegben van, hanem az alatta lévő szintben, majd mélyebben ismét csökken. A kálium mennyiségi értéke a felszíni rétegben megközelíti az illitre jellemző nagyságrendet, tartalma többször 3% (K_2O) fölött van. A mélyebb szintek agyagrésze ennél valamivel szegényebb káliumban. A nátriumtartalom (Na_2O) a réti csernozjom talajokban — két maximummal, egyik a művelt rétegben, másik a talajképző kőzetben —, 1% alatt marad. A szolonyec talajokban az egész szelvényben kevés kivételtől eltekintve 2% fölött mozog. A megvizsgált talajokban a $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ arány leginkább az illitre jellemző.

Összevetve a teljes kémiai elemzés eredményeit a szemcseösszetétel adataival (5. táblázat) megállapítható, hogy a mészlepedékes csernozjom

4. táblázat

Az agyagos rész teljes kémiai elemzési eredményei (105 °C-on szárított talaj %-ában)

(1) Szelvényszám	(2) Mintavétel mélysége, cm	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	SiO ₂ /R ₂ O ₃	SiO ₂ /Al ₂ O ₃
1.	0—27	42,24	19,52	11,05	2,88	3,42	2,77	3,60
	27—40	42,81	21,29	11,16	2,94	3,22	2,50	3,35
	40—65	40,33	22,51	10,60	2,42	2,85	2,32	2,98
	65—90	36,43	18,15	9,70	2,24	2,55	2,54	3,35
	90—115	36,95	18,81	9,76	1,94	2,31	2,51	3,28
	115—140	44,66	21,27	11,25	1,76	2,23	2,58	3,49
2.	0—18	44,07	26,42	11,54	0,36	3,12	2,21	2,79
	18—40	42,69	25,06	11,48	0,31	3,17	2,25	2,83
	40—62	38,64	20,84	10,20	0,27	2,60	2,43	3,09
	62—83	32,22	18,94	8,88	0,72	2,17	2,23	2,84
	83—110	31,47	17,53	7,94	0,86	2,00	2,38	2,99
	110—140	37,92	19,05	9,27	1,23	2,17	2,58	3,32
5.	0—35	43,47	18,74	10,36	0,63	2,79	2,80	3,87
	35—65	44,01	20,54	9,98	0,41	3,18	2,78	3,58
	65—90	42,42	18,45	9,95	0,40	2,99	2,90	3,83
	90—115	36,22	15,44	8,60	0,48	2,23	2,94	3,91
	115—140	35,47	16,56	8,41	0,93	2,14	2,75	3,58
	0—25	43,34	18,81	9,86	2,19	3,21	2,94	3,84
6.	25—45	43,32	20,39	9,03	2,42	3,09	2,83	3,56
	45—75	40,44	20,25	8,03	2,58	2,59	2,73	3,30
	75—105	33,07	16,95	6,79	2,02	2,45	2,65	3,26
	105—135	38,13	18,82	7,14	1,64	2,23	2,77	3,38

szelvény (4. szelvény) azon szintjeiben, ahol intenzívebb volt a szerves anyag akkumuláció, több agyagot tartalmaz. Így az „A” szint gazdagabb agyagban mint a „B” szint és a „B” szint, mint a „C” szint. Mivel az „A” és a „B” szint kémiai összetételében (SiO₂, R₂O₃ tartalom) csupán jelentéktelen az eltérés, feltehetően az agyagtöbblet a mállás terméke.

A szelvényekben mégis kimutatható anyagmozgás, amely azonban csak az alkáli földfémeket és az annál kisebb ionpotenciálú kationokat tartalmazó málladékokat érinti. A nátrium kilúgozásának mélysége a csapadék hatásának eredményeképpen a feltárás mélységénél nagyobb. Az alkáli földfémek felhalmozódása már a „BC” szintben számottevő. A teljes kémiai elemzés során kimutatott nátrium feltehetően a szilikátok felépítésében vesz részt, mert az adszorbeált és a talajoldatban levő nátrium mennyisége jelentéktelen. Hasonló a kálium esete is, hiszen jelentős mennyiségű az illittartalom és emellett káli-földpátot is tartalmaz. A kalcium szerepe kissé eltér az alkáli fémekétől. Az „A” és „B” szintben az összes kalciumnak fele adszorbeált és talajoldatban levő kalcium. Minden bizonnyal csupán a megmaradó rész tekinthető a plagioklász konstitucionális alkotórészének. Ebből pedig olyan következtetés vonható le, hogy a plagioklász ásványok inkább albit típusok, ami a talaj termékenységének alakulása szempontjából nézve a mállás intenzitásának meggyorsulása esetében a mélyebb fekvésű területeken nem a legkedvezőbb. A magnézium ezen szintekben zömében a klorit alkotórészeként fogható fel.

A réti csernozjom talajok kémiai összetétele, szemcseösszetétele a mállás figyelembe vétele mellett többirányú és intenzívebb anyagvándorlásról tanús-

5. táblázat

Néhány talajszelvény szemcseösszetétele %-ban

(1) Szelvény száma, mélysége, cm	(2) Szemcseméret, mm					
	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	< 0,001
1.						
0—27	0,94	5,05	42,32	9,55	13,95	28,19
27—40	0,13	4,25	39,04	8,24	12,28	36,06
40—65	0,56	5,06	38,93	8,16	12,84	33,80
65—90	0,65	5,02	38,58	8,79	14,47	32,49
90—115	1,77	6,35	42,84	8,90	14,28	25,86
115—140	1,89	5,85	43,15	9,53	14,49	25,10
2.						
0—18	0,29	3,99	42,55	9,08	14,58	29,51
18—40	0,18	2,58	42,26	8,97	15,26	30,88
40—62	0,29	3,87	41,92	8,77	14,95	30,10
62—83	0,57	4,13	40,28	8,73	15,82	29,87
83—110	1,56	5,65	42,08	9,12	15,18	26,21
110—140	2,48	6,70	42,97	4,03	15,05	23,77
4.						
0—30	0,16	2,74	45,99	8,34	11,67	31,07
30—52	0,04	6,26	44,06	6,34	11,67	31,60
52—70	0,01	3,86	51,95	4,77	10,18	29,21
70—83	0,02	12,04	45,52	4,00	10,93	27,45
83—125	0,18	4,51	47,10	7,15	14,09	26,96
125—153	0,16	5,67	48,10	7,72	13,30	25,03
5.						
0—35	0,27	0,49	50,85	3,56	11,64	33,19
35—65	0,08	0,04	53,77	4,41	8,72	32,98
65—90	0,11	0,19	53,57	5,52	8,74	31,87
90—115	0,22	0	49,00	7,70	14,13	30,77
115—140	0,11	1,92	42,88	7,68	14,66	32,73
6.						
0—25	0,47	0	50,52	7,31	11,27	31,55
25—45	0,34	0	43,53	7,36	11,78	38,33
45—75	0,14	5,29	35,27	8,06	13,38	37,82
75—105	0,24	4,65	40,53	5,87	14,20	34,48
105—135	0,53	4,91	42,02	7,38	13,58	31,56

codik, mint a mészlepedékes csernozjom talajban. Agyagban a művelt réteg leggazdagabb, melynek mennyisége a mélységgel csökken. Az egész szelvény azonban agyagosabb, mint a mészlepedékes csernozjom talajszelvény. Ez részben a löszképződés, részben a talajképződés nedvesebb körülményeire utal.

A réti csernozjom talajszelvényben a talajvízszint kisebb mélysége miatt az anyagvándorlást meghatározó vízforgalom sajátos. Ősztől tavasz végéig, esetleg a nyár elejéig döntően a mélyebb szintek felé szivárog a felszíni szintekben a nedvesség, és ez kilúgzást eredményez.

Amikor a talajoldat CO_2 tartalma megnő, fokozottabb mértékű lehet a Ca vándorlása. A kilúgzás mélységét a talajvízszint mélységi elhelyezkedése és a víz oldalirányú mozgása határozza meg. A kisebb talajvízhatású 5. szelvény (réti csernozjom) kilúgzottsága ezért erőteljesebb, mint a 2. szelvényben, mind az alkáli, mind az alkáli földfémeket illetően. Az év többi időszakában, a hő-

mérséklet emelkedésével párhuzamosan az evapotranspiráció fokozódik és a felszín közeli szintek gyakrabban kiszáradnak. A nedvesség most már alulról a felszín felé szívárog. A párolgás színhelyére annál több nedvesség jut, minél kisebb mélységben helyezkedik el a talajvíz és minél jobb a talaj vízáteresztőképessége. Ebben az időszakban a vízzel együtt megindul az ionok vándorlása is a felszín felé. A vizsgált területen a talajvíz nátrium %-a a mállás, a megismétlődő bepárlódás és a gyenge talajvízmozgás következtében a megengedhető 35–45%-ot is meghaladja. Ezért az alkálifémek túlsúlya miatt főleg a nátrium vándorlása figyelhető meg a felszín felé. A megvizsgált csernozjom talajokban a felszíni rétegben nátrium felhalmozódás mutatható ki, mely annál nagyobb mértékű, minél erőteljesebb a talajvíz hatás (2. szelvény). Ezekben a talajokban kicsiben már a szolonyec talajra jellemző az összes nátrium eloszlási görbéje, melynek főjellemvonása a felszíni maximum, bár eloszlása a mélyebb szintekben a mészlepedékes csernozjomhoz hasonló. Ez a jelenség megerősíti azt az elméletet, mely szerint a szikesedés folyamata elsődlegesen a talajvíz hatására indul meg és a felhalmozódott nátrium főleg a talajvízből származik. Ahol e folyamat feltételei csak foltosan alakulnak ki — leginkább az átmeneti területeken — a szikes talajok megjelenése is csak foltokra terjed. Az öntözés azáltal, hogy nyáron táplálja a talajvizet, a talajvízjárás módosul a talajvízszint nem süllyed, kedvező feltételeket biztosít a sófelhalmozódáshoz.

A kalcium mozgása felfelé a felhalmozódási szintben a lúgos kémhatás, stb. miatt kis távolságra terjed. A szénsavasmész felhalmozódása ezért jelentős maximumot ér el, amely annál nagyobb minél sekélyebb a talajvízszint (2. szelvény).

Az alkáli és az alkáli földfémek szerepe az ásványok felépítésében hasonló, mint a mészlepedékes csernozjom talajban.

Bár a teljes kémiai elemzés nem tartozik azon módszerek közé, amellyel valamely anyag mennyiségi változása könnyen kimutatható, mégis az eredményekből megállapítható, hogy a réti csernozjom szelvényben mind a felszíni rétegben, mind a mélyebb szintekben intenzívebb anyagvándorlás játszódott le, mint a mészlepedékes csernozjom talajban.

Összefoglalás

A Hajdúságon megvizsgált mészlepedékes csernozjom, réti csernozjom, réti szolonyec talajok ásványi összetétele a talaj felépítésében résztvevő ásványok féleségét, mennyiségi arányuk főtendenciáját tekintve megegyezik, ami feltehetően a kőzet közös eredetével kapcsolatos.

A talajszelvényt felépítő egy-egy ásvány mennyiségi aránya a legtöbb esetben eltérő, ahol a kőzet kialakulásának körülményei mellett minden bizonnyal a talajképződési folyamatok is közrejátszottak.

Az agyagásványokat az illit és a klorit képviseli. A mészlepedékes csernozjom szelvényben az illit mélység szerinti eloszlása egyenletes.

Amorf anyagban a művelt réteg leggazdagabb. Mennyisége pozitív összefüggésben van a hidromorf jelleggel és az öntözéssel.

A mészlepedékes csernozjom talajban a biológiai akkumulációval arányosan nő az agyagrész mennyisége. Az anyagmozgás csupán az alkáli és az alkáli földfémeket érinti. Nátrium felhalmozódás a feltárt mélységig nem fordult elő. Káliumban gazdagabb, mint a többi vizsgált szelvény.

A réti csernozjom talajban az anyagvándorlás kétirányú. A felső szintekre az alkáli földfémek kilúgzottsága a jellemző. Ugyanakkor a nátrium felhalmozódási maximuma szintén a legfelső rétegben van. Ez utóbbi jelenség a szikesedés kezdeti szakaszára emlékeztet.

A nátrium felhalmozódása az öntözött réti csernozjom talajban az öntözés következtében megemelkedett talajvíz hatásának tekinthető, amely időben a kilúgozást követően játszódik le.

I r o d a l o m

- [1] ARINUSKINA, E. V.: Rukovodstvo po himiceszkomu analizu pocsv. Izd. Moszkovsz. Univ. 1961.
- [2] BACSÓ, A.: Adatok hazánk csernozjom és réti csernozjom talajairól, különös tekintettel a Debreceni löszháttra. Kand. értekezés, 1959.
- [3] BACSÓ, A. & FEKETE, J.: A talajvíz mélységének és kémiai összetételének szerepe az öntözött talajok másodlagos sófelhalmozódásában. Kísérletügyi Közlem. Növénytermesztés. (1—3) 1969.
- [4] BEAR, F.: Chemistry of the Soil. Reinhold. New York. 1964.
- [5] DARAB, K. et al.: A talajok különböző szemcsenagyságú mechanikai elemeinek ásványi összetétele. Agrokémia és Talajtan. **20**. 119—140. 1971.
- [6] FEKETE, J.: Öntözött csernozjom és réti csernozjom talajok néhány fizikai és kémiai sajátosságainak vizsgálata. Kand. értekezés. 1968.
- [7] GEREL, I. et al.: Talajmineralógiai folyamatok a Konyári tó szikes talajaiban. Agrokémia és Talajtan. **15**. 469—490. 1966.
- [8] NÁRAY-SZABÓ, J. & PÉTER, F.: Die quantitative Phasenanalyse in der Tonmineralforschung. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. **11**. 347—357. 1967.
- [9] SZABOLCS, I.: A vízrendezések és öntözések hatása a tiszántúli talajképződési folyamatokra. Akad. Kiadó. Budapest. 1961.
- [10] SZABOLCS, I.: A Konyári tó és az Alföld szikesedése. Agrokémia és Talajtan. **13**. 173—204. 1964.
- [11] SZÜCS, L.: A dél-tiszántúli löszhát taljai, különös tekintettel a csernozjom talajok képződésére II. Agrokémia és Talajtan. **12**. 189—208. 1963.
- [12] Talaj- és trágyavizsgáló módszerek. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1962.

Érkezett: 1972. november 21.

Mineralogical and Chemical Composition of Irrigated Mycelial (Calcareous) and Meadow Chernozem Soils of the Hajdúság Region in Eastern Hungary

A. BACSÓ and J. FEKETE

Soil Science Department, University of Agricultural Sciences, Gödöllő (Hungary)

Summary

The paper deals with the mineralogical and chemical characteristics of irrigated mycelial (calcareous) and meadow chernozems as well as of meadow solonetz soils of the Hajdúság Region in Eastern Hungary. According to the analytical results both the qualitative and quantitative distributions of the soil-building minerals show approximately the same general tendency presumably as a consequence of the common parent rock.

However, the ratio of the various minerals within the soil profiles varies in most cases. In all probability this is due partly to the different circumstances of the original rock formation, partly to the effect of different soil formation processes.

From among clay minerals illite and chlorite are present. In the mycelial (calcareous) chernozem illite shows a uniform distribution within the profile.

The arable layer is the richest in amorphous materials. Their amount is in positive correlation with the hydromorphic character and with irrigation.

In mycelial chernozem soils the amount of clays increases proportionately to biological accumulation. Only the alkali metal and alkali earth metal content is influenced by the migration of materials. Sodium accumulation does not occur in the profiles down to the depth investigated. This soil is richer in potassium than the other ones.

In meadow chernozem soils the materials migrate in two directions. The leaching of alkali earth metals and, at the same time, the maximum of sodium accumulation characterize the upper layers. The latter phenomenon may be observed also in the initial phase of alkalization.

In irrigated chernozem soils sodium accumulation subsequent to leaching may be attributed to the effect of the rise of groundwater due to irrigation.

Table 1. Mineralogical composition of some soil profiles, %. (1) Profile No. (2) Sampling depth, cm. (3) K-feldspars. (4) Plagioclase. (5) Illite. (6) Chlorite. (7) Kaolinite. (8) Quartz. (9) Calcite. (10) Dolomite. (11) Amorphous material.

Table 2. CaCO_3 and humus contents and some physical properties of the soils. (1) Profile No. (2) Sampling depth, cm. (3) Humus, %. (4) Specific weight, g/cm^3 . (5) Bulk density, g/cm^3 . (6) Total porosity, %.

Table 3. Data of chemical analyses (in percent of soil samples dried at 105°C). (1) Profile No. and horizon. (2) Sampling depth, cm.

Table 4. Chemical analysis of the clay fraction (in percent of soil samples dried at 105°C). (1) Profile No. (2) Sampling depth, cm.

Table 5. Particle size distribution of some soil profiles. (1) Profile No., and sampling depth, cm. (2) Grain size, mm.

Mineralogische und chemische Zusammensetzung von bewässerten Tschernosemböden mit Kalkhüllen und Wiesentschernosemböden in dem Gebiet Hajduság

A. BACSÓ und J. FEKETE

Agrarwissenschaftliche Universität, Lehrstuhl für Bodenkunde, Gödöllő (Ungarn)

Zusammenfassung

Die mineralogische und gesamte chemische Zusammensetzung von bewässerten Tschernosemböden mit Kalkhüllen, Wiesentschernosemböden und Wiesensolonetzböden des Gebietes Hajduság wurden untersucht. Die Art und die mengenmässigen Verhältnisse der im Aufbau der Böden teilnehmenden Mineralien zeigten bei den untersuchten Böden eine ähnliche Tendenz, was vermutlich mit dem gleichen Ursprung des Gesteins im Zusammenhang steht.

Die mengenmässigen Verhältnisse der einzelnen, das Bodenprofil bildenden Mineralien sind meistens verschieden, wobei neben den Entstehungsumständen des Gesteins aller Wahrscheinlichkeit nach auch die Bodenbildungsprozesse mitgespielt haben.

Die Tonmineralien sind durch das Illit und Chlorit vertreten. Die Verteilung des Illits in der Tiefe ist in dem Profil des Tschernosembodens mit Kalkhüllen gleichmässig.

Die reichste an amorphen Stoffen ist die Ackerkrume. Ihre Menge steht in positivem Zusammenhang mit dem hydromorphen Charakter und der Bewässerung.

Im Tschernosemboden mit Kalkhüllen nimmt mit der biologischen Akkumulation die Menge des Tonanteiles proportional zu. Fortbewegung der Bestandteile betrifft nur Alkali- und Alkalierdmetalle. In der freigelegten Tiefe ist eine Na-Anhäufung nicht vorgekommen. Dieses Profil ist reicher in Kalium, als die anderen untersuchten Profile.

Die Fortbewegung der Bestandteile geht in dem Wiesentschernosemboden in zwei Richtungen vor sich. Für die oberen Horizonte ist es charakteristisch, dass die Alkalierdmetalle ausgewaschen sind, zugleich liegt aber das Anhäufungsmaximum des Natriums auch hier. Diese letztere Erscheinung zeigt den Anfang der Verszierung an.

Die Anhäufung des Natriums im bewässerten Wiesentschernosemboden kann als der Einfluss des in Folge der Bewässerung angestiegenen Grundwasserspiegels betrachtet werden und sie spielt sich zeitlich nach der Auswaschung ab.

Tab. 1. Mineralogische Zusammensetzung einiger Bodenprofile in % (1) Nummer des Profils. (2) Tiefe der Probenahme, cm. (3) Kalifeldspat. (4) Plagioklas. (5) Illit. (6) Chlorit. (7) Kaolinit. (10) Dolomit. (11) Amorphe Stoffe.

Tab. 2. Analysendaten über CaCO_3 , Humus und einigen physikalischen Eigenschaften. (1) Nummer des Bodenprofils. (2) Tiefe der Probenahme, cm. (3) Humusgehalt, %. (4) Spezifisches Gewicht, g/cm^3 . (5) Volumgewicht, g/cm^3 . (6) Gesamte Porosität, %.

Tab. 3. Analysendaten der gesamten chemischen Analyse (im %-Wert des bei 105°C getrockneten Bodens). (1) Nummer und Horizont des Bodenprofils. (2) Tiefe der Probenahme in cm.

Tab. 4. Daten der gesamten chemischen Analyse des Tonanteils (im %-Wert des bei 105°C getrockneten Bodens). (1) Nummer des Bodenprofils. (2) Tiefe der Probenahme, cm.

Tab. 5. Körnung einiger Bodenprofile in %. (1) Nummer des Bodenprofils und Tiefe der Probenahme in cm. (2) Korngrösse, mm.

Минералогический и химический состав орошаемых мицелярных и луговых черноземов в Хайдушаг

А. БАЧО и Й. ФЕКЕТЕ

Аграрный университет, кафедра почвоведения, Гёдёлле (Венгрия)

Резюме

В Хайдушаге изучали минералогический и валовой химический состав орошаемых мицелярных черноземов, луговых черноземов и луговых солонцов. Минералогический состав изученных почв в отношении качества и количества минералов, составляющих почву, был одинаковым, что объясняется, по всей вероятности, общностью происхождения пород.

Количественное соотношение отдельных минералов во многих случаях различается, где наряду с условиями образования пород играли роль почвообразовательные процессы.

Основными глинистыми минералами являются иллит и хлорит. В разрезе мицелярного чернозема иллит с глубиной распределяется равномерно.

Обработанные слои почвы наиболее обогащены аморфными веществами. Их количество находится в прямой зависимости с гидроморфным характером и орошением почв.

В мицелярном черноземе пропорционально биологической аккумуляции возрастало и соотношение глинистой фракции. Перенос наблюдается только для щелочных и щелочноземельных металлов. Накопление натрия не наблюдали на всю глубину разреза. Почва содержит больше калия по сравнению с другими изученными разрезами.

В луговом черноземе передвижение материала происходит в двух направлениях. Для верхних горизонтов характерно выщелачивание щелочноземельных металлов. В то же время максимум накопления натрия находится в самом верхнем горизонте. Это последнее напоминает собой первую стадию засоления почвы.

Накопление натрия в орошаемом луговом черноземе можно объяснить поднятием уровня грунтовых вод в результате орошения, что происходит после процесса выщелачивания.

Табл. 1. Минералогический состав в % некоторых изученных почв. (1) Номер разреза. (2) Глубина взятия образца в см. (3) К — полевой шпат. (4) Плагноклаз. (5) Иллит. (6) Хлорит. (7) Каолинит. (8) Кварц. (9) Кальцит. (10) Доломит. (11) Аморфное вещество.

Табл. 2. Содержание в изученных почвах CaCO_3 , гумуса и их некоторые физические свойства. (1) Номер разреза. (2) Глубина взятия образцов, см. (3) Гумус в %. (4) Удельный вес, г/см^3 . (5) Объемный вес, г/см^3 . (6) Общая порозность в %.

Табл. 3. Данные валового анализа (в % на почву, высушенную при температуре 105°C). (1) Номер разреза. (2) Глубина взятия образцов в см.

Табл. 4. Валовой анализ глинистой фракции почвы (высушенной при температуре 105°C). (1) Номер разреза. (2) Глубина взятия образцов в см.

Табл. 5. Механический состав некоторых изученных почв, в %. (1) Номер разреза, глубина в см. (2) Размер частичек в мм.